

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-127420

(43)Date of publication of application : 08.05.2002

(51)Int.Cl. B41J 2/045
 B41J 2/055
 B41J 2/16

(21)Application number : 2000-327754

(71)Applicant : BROTHER IND LTD

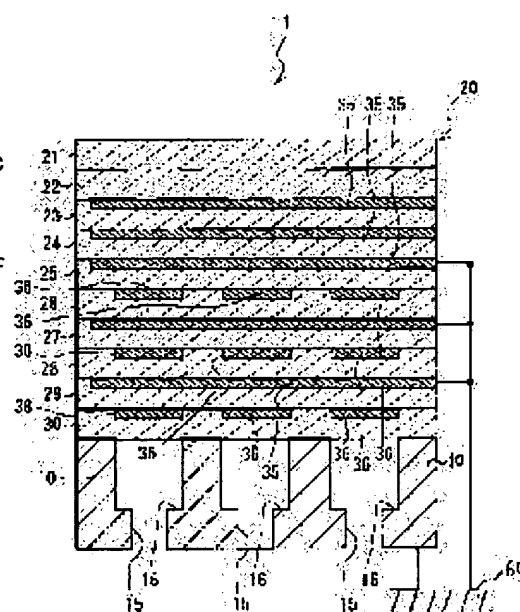
(22)Date of filing : 26.10.2000

(72)Inventor : TAKAGI ATSUHIRO

(54) PIEZOELECTRIC INK JET PRINTER HEAD AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a piezoelectric ink jet printer head, and a manufacturing method therefor, in which a lowermost piezoelectric ceramic layer to be bonded to a cavity can also be driven as an active layer.

SOLUTION: Common electrodes 35 provided, respectively, for piezoelectric sheets 25, 27 and 29 and a cavity plate 10 are connected with a common electrode 60. Consequently, a piezoelectric sheet 30 can also function as an active layer when a drive voltage is applied to the drive electrodes 36 of piezoelectric sheets 26, 28 and 30.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The cavity plate equipped with two or more nozzles and the pressure room for every nozzle concerned, The electrostrictive actuator of the plate mold formed in the shape of a laminating on both sides of the piezo-electric sheet with the second electrode which counters the first electrode and it which were formed for said every pressure room is prepared. In the piezo-electric type ink jet printer head by which the laminating was carried out to said cavity plate so that the electrostrictive actuator concerned might take up each pressure room in said cavity plate with the electrostrictive actuator concerned In the field which contacts said cavity plate of the piezo-electric sheet of the lowest layer of said electrostrictive actuator In the field which said electrode is not prepared but contacts said cavity plate of the piezo-electric sheet of said lowest layer, and the field of the opposite side It is the piezo-electric type ink jet printer head which said first electrode is prepared and is characterized by connecting said both cavity plate and said second electrode to the part of common potential.

[Claim 2] Said electrostrictive actuator and said cavity plate are a piezo-electric type ink jet printer head according to claim 1 characterized by having pasted up with the adhesives which have conductivity.

[Claim 3] The field which contacts said cavity plate of said electrostrictive actuator is a piezo-electric type ink jet printer head according to claim 1 or 2 characterized by being a conductive layer.

[Claim 4] The cavity plate equipped with two or more nozzles and the pressure room for every nozzle concerned, The electrostrictive actuator of the plate mold formed in the shape of a laminating on both sides of the piezo-electric sheet with the second electrode which counters the first electrode and it which were formed for said every pressure room is prepared. In the manufacture approach of the piezo-electric type ink jet printer head by which the laminating was carried out to said cavity plate so that the electrostrictive actuator concerned might take up each pressure room in said cavity plate with the electrostrictive actuator concerned To the field which contacts said cavity plate of the piezo-electric sheet of the lowest layer of said electrostrictive actuator which contacts said cavity plate, and the field of the opposite side Prepare said first electrode and the piezo-electric sheet of said lowest layer is made to contact said cavity plate. Join the electrostrictive actuator to a cavity plate, and an electrical potential difference is impressed between said cavity plate and second electrode, and said first electrode after that. The manufacture approach of the piezo-electric type ink jet printer head characterized by polarizing the piezo-electric sheet between said first electrode and second electrode, and the piezo-electric sheet of the lowest layer between said cavity plate and said first electrode.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of a piezo-electric type ink jet printer head and a piezo-electric type ink jet printer head.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as the ink jet printer head 100 used for an ink jet printer is shown in drawing 11, what pasted up the electrostrictive actuator 110 on the cavity plate 130 equipped with two or more ink rooms 131 so that the ink room 131 concerned might be covered is known. In this type of ink jet printer head 100, it prints by making the volume of the ink room 131 small by impressing an electrical potential difference to this electrostrictive actuator 110 using the electrostrictive actuator 110 adjoined and prepared in the ink room 131, and making ink inject from an orifice 132.

[0003] What formed the internal negative electrode layer 142 in the front face of the electrostrictive ceramics layer 140 in the above-mentioned electrostrictive actuator 110, What formed the internal positive electrode layers 144a, 144b, and 144c in the front face of the electrostrictive ceramics layer 140 Carry out a laminating by turns, consider as the barrier layer 120 of an electrostrictive actuator 110, and two or more laminatings of the electrostrictive ceramics layer 171 which is not related to a drive on it are carried out. it formed as a restricted layer 150 of non-activity, and the internal positive electrode layers 144a-144c were formed in the cavity plate 130 -- division arrangement is carried out so that ink room 132a-132c correspondence of may be done. In the electrostrictive actuator 110 of this structure, the electrostrictive ceramics layer 140 (electrostrictive ceramics layer 140 pasted up on the cavity plate 130) of the lowest layer of the electrostrictive ceramics layers 140 which constitute a barrier layer 120 since driver voltage is impressed between the internal positive electrode layers 144a-144c and the internal negative electrode layer 142 is the inactive layer which does not contribute to a drive in fact.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, with the above-mentioned conventional ink jet printer head 100 Between the internal negative electrode layer 142 of the electrostrictive ceramics layer 140 which constitutes a barrier layer 120, and the internal positive electrode layers 144a, 144b, and 144c Since the electrostrictive ceramics layer 140 of the lowest layer pasted up on the cavity plate 130 turned into an inactive layer which does not contribute to a drive in fact even if it impresses driver voltage, there was a trouble that pressurization to the ink room 131 was not fully performed. Moreover, when the electrode has been separately arranged by screen-stencil to the contact side to the cavity plate 130 of the electrostrictive ceramics layer 140 of the lowest layer adhered to the cavity plate 130, in order to protect the electrode concerned, another insulating coat was needed and there was a trouble that a manufacturing cost became high.

[0005] This invention solves the above-mentioned technical problem, and the electrostrictive ceramics layer of the lowest layer pasted up on a cavity plate is also aimed at offering the manufacture approach of the piezo-electric formula ink jet printer head which can be driven as a barrier layer, and a piezo-electric formula ink jet printer head.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain this purpose, with the piezo-electric formula ink jet printer head of invention concerning claim 1 The cavity plate equipped with two or more nozzles and the pressure room for every nozzle concerned, The electrostrictive actuator of the plate mold formed in the shape of a laminating on both sides of the piezo-electric sheet with the second electrode which counters the first electrode and it which were formed for said every pressure room is prepared. In the piezo-electric type ink jet printer head by which the laminating was carried out to said cavity plate so that the electrostrictive actuator concerned might take up each pressure room in said cavity plate with the

electrostrictive actuator concerned In the field which contacts said cavity plate of the piezo-electric sheet of the lowest layer of said electrostrictive actuator Said electrode is not prepared, but said first electrode is prepared in the field which contacts said cavity plate of the piezo-electric sheet of said lowest layer, and the field of the opposite side, and said both cavity plate and said second electrode have composition characterized by connecting with the part of common potential.

[0007] With the piezo-electric type ink jet printer head of this configuration, since an electrode is not prepared in the field which contacts the cavity plate of the piezo-electric sheet of the lowest layer of an electrostrictive actuator, but the first electrode is prepared in the field which contacts the cavity plate of the piezo-electric sheet of the lowest layer, and the field of the opposite side and both a cavity plate and the second electrode are connected to the part of common potential, the piezo-electric sheet of the lowest layer can also function as a barrier layer.

[0008] Moreover, in addition to the configuration of a piezo-electric type ink jet printer head according to claim 1, with the piezo-electric formula ink jet printer head of invention concerning claim 2, said electrostrictive actuator and said cavity plate have composition characterized by having pasted up with the adhesives which have conductivity.

[0009] With the piezo-electric type ink jet printer head of this configuration, since it has pasted up with the adhesives with which an electrostrictive actuator and a cavity plate have conductivity in addition to an operation of a piezo-electric type ink jet printer head according to claim 1, it can be flowed through an electrostrictive actuator and a cavity plate with the adhesives which have conductivity, and the piezo-electric sheet of the lowest layer can also function as a barrier layer.

[0010] Moreover, in addition to the configuration of a piezo-electric type ink jet printer head according to claim 1 or 2, with the piezo-electric formula ink jet printer head of invention concerning claim 3, the field which contacts said cavity plate of said electrostrictive actuator has composition characterized by being a conductive layer.

[0011] With the piezo-electric type ink jet printer head of this configuration, since the field which contacts said cavity plate of an electrostrictive actuator in addition to an operation of a piezo-electric type ink jet printer head according to claim 1 or 2 is a conductive layer, it can be flowed through an electrostrictive actuator and a cavity plate, and the piezo-electric sheet of the lowest layer can also function as a barrier layer.

[0012] moreover, by the manufacture approach of the piezo-electric formula ink jet printer head invention concerning claim 4 The cavity plate equipped with two or more nozzles and the pressure room for every nozzle concerned, The electrostrictive actuator of the plate mold formed in the shape of a laminating on both sides of the piezo-electric sheet with the second electrode which counters the first electrode and it which were formed for said every pressure room is prepared. In the manufacture approach of the piezo-electric type ink jet printer head by which the laminating was carried out to said cavity plate so that the electrostrictive actuator concerned might take up each pressure room in said cavity plate with the electrostrictive actuator concerned To the field which contacts said cavity plate of the piezo-electric sheet of the lowest layer of said electrostrictive actuator which contacts said cavity plate, and the field of the opposite side Prepare said first electrode and the piezo-electric sheet of said lowest layer is made to contact said cavity plate. Join the electrostrictive actuator to a cavity plate, and an electrical potential difference is impressed between said cavity plate and second electrode, and said first electrode after that. It has composition characterized by polarizing the piezo-electric sheet between said first electrode and second electrode, and the piezo-electric sheet of the lowest layer between said cavity plate and said first electrode.

[0013] By the manufacture approach of the piezo-electric type ink jet printer head of this configuration To the field which contacts the cavity plate of the piezo-electric sheet of the lowest layer of the electrostrictive actuator which contacts a cavity plate, and the field of the opposite side Prepare the first electrode, make the piezo-electric sheet of the lowest layer contact a cavity plate, join the electrostrictive actuator to a cavity plate, and an electrical potential difference is impressed between a cavity plate and the second electrode, and the first electrode after that. The piezo-electric sheet between the first electrode and the second electrode and the piezo-electric sheet of the lowest layer between a cavity plate and the first electrode are polarized.

[0014]

[Detailed description]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the structure of the ink jet printer head concerning this invention and the manufacture approach of an ink jet printer head are explained based on a drawing.

[0015] Drawing 1 is the decomposition perspective view of the ink jet printer head 1 of the gestalt of this operation, and drawing 2 is a top view of the plate mold electrostrictive actuator 20 used for the ink jet printer head 1.

[0016] As shown in drawing 1, the pressure room 16 which the slot was installed in the direction which intersects perpendicularly with the longitudinal direction of the cavity plate 10 by the front face of the cavity plate 10 with which the ink jet printer head 1 consists of a laminated structure of the conductive metal plate formed in the abbreviation

rectangle, and was formed on it is arranged by two or more parallel at the longitudinal direction of the cavity plate 10. And it pastes up so that the plate mold electrostrictive actuator 20 formed in tabular [of an abbreviation rectangle] on the cavity plate 10 may take up each pressure room 16 formed in the cavity plate 10, and the flexible flat cable 30 joined in piles to the plate mold piezo-electricity actuator 20 for connection with an external instrument is formed in the upper part of the plate mold electrostrictive actuator 20.

[0017] Moreover, the field pasted up on the cavity plate 10 of the plate mold electrostrictive actuator 20 as shown in drawing 1 and drawing 2 and the front face of the opposite side (top face of the plate mold electrostrictive actuator 20 in drawing 1) (It is hereafter called "the top face of the plate mold electrostrictive actuator 20".) **** -- the surface electrode 31 connected with the drive electrode 36 mentioned later and the surface electrode 32 connected with the common electrode 35 mentioned later are formed, and the false electrode 40 later mentioned in the front face of the plate mold electrostrictive actuator 20 is further arranged by two trains.

[0018] Next, with reference to drawing 3 thru/or drawing 6 , the detail of the structure of the ink jet printer head constituted as mentioned above is explained. Drawing 3 is the decomposition perspective view showing the condition of having separated the plate mold electrostrictive actuator 20 from the cavity plate 10, drawing 4 is the decomposition perspective view of the plate mold electrostrictive actuator 20, drawing 5 is the sectional view of the plate mold electrostrictive actuator 20 of the direction of a view in the I-I line of drawing 3 , and drawing 6 is the sectional view showing the condition of having pasted up the plate mold electrostrictive actuator 20 on the cavity plate 10.

[0019] As shown in drawing 3 thru/or drawing 5 , the plate mold electrostrictive actuator 20 is formed in the structure which carried out the laminating of the piezo-electric sheets 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, and 30 of ten sheets. Moreover, among each piezo-electric sheets 21-30, the piezo-electric sheets 26, 28, and 30 are altogether formed in the same structure, and the drive electrode 36 of a narrow width is respectively formed in the location corresponding to each pressure room 16 established in said cavity plate 10 on the top face of each piezo-electric sheets 26, 28, and 30. edge 36a of each drive electrode 36 is a mere land pattern which is formed so that it may expose to the side faces 26a and 26b of the piezo-electric sheet 26 respectively, and does not participate in deformation of a piezo-electric sheet on the top face of each piezo-electric sheets 26-30 -- it throws away and pattern electrode 36' is formed.

[0020] Moreover, as shown in drawing 4 and drawing 5 , the piezo-electric sheets 23, 24, 25, 27, and 29 are altogether formed in the same structure, and the band-like common electrode 35 which turns into a common electrode to the plurality of two or more pressure rooms 16 is formed in the top face of the piezo-electric sheets 23, 24, 25, 27, and 29. moreover, edge 35a of each common electrode 35 is a mere land pattern which is formed so that it may expose to the side faces 23a and 23b of the piezo-electric sheet 23 respectively, and does not participate in deformation of a piezo-electric sheet on the top face of each piezo-electric sheets 23, 24, 25, 27, and 29 -- it throws away and pattern electrode 35' is formed.

[0021] Furthermore, as shown in drawing 4 , the surface electrode 31 to each of each of said drive electrode 36 and the surface electrode 32 to said common electrode 35 are formed in the top face of the piezo-electric sheet 21 of the maximum upper case so that it may stand in a line along the side faces 21a and 21b of the piezo-electric sheet 21. Moreover, between the surface electrode 31 located in a line along with side-face 21a of the piezo-electric sheet 21, and the surface electrode 31 located in a line along with side-face 21b of the piezo-electric sheet 21, the false electrode 40 formed in the same thickness as a surface electrode 31 in the abbreviation rectangle is formed corresponding to the location of digit 16e (refer to drawing 3) which separates said pressure room 16 established in the cavity plate 10.

[0022] This false electrode 40 is a part which no is connected to the common electrode 35 or the drive electrode 36, but contacts the plane base of the adhesion fixture besides illustration at the time of adhesion of the plate mold electrostrictive actuator 20 on the cavity plate 10. Moreover, no electrode etc. is prepared although the piezo-electric sheet 22 under the piezo-electric sheet 21 is formed with the same quality of the material as the piezo-electric sheet 21 of the maximum upper case.

[0023] Moreover, after carrying out a laminating so that the piezo-electric sheets 21-30 in the plate mold piezo-electricity actuator 20 may be mentioned later as shown in drawing 3 , the side-face electrode 34 which connects electrically the side-face electrode 33 and the common electrode 35 which connect electrically each drive electrode 36 and a surface electrode 31, and a surface electrode 32 is respectively formed in the right-and-left both-sides side which intersects perpendicularly with the top face or inferior surface of tongue.

[0024] In addition, although the piezo-electric sheet which formed the drive electrode 36 is three layers of the piezo-electric sheets 26, 28, and 30, the piezo-electric sheet which formed the drive electrode 36 is good for the plate mold piezo-electricity actuator 20 of the gestalt of the above-mentioned operation also as number of sheets of arbitration, such as one layer, two-layer, and five etc. layers, and the piezo-electric sheet which formed the common electrode 35 corresponding to the number of sheets may also be prepared in it.

[0025] Next, the manufacture approach of the piezo-electric sheets 21-30 is explained. The piezo-electric sheets 21-30 are manufactured by the following manufacture approaches. First, the mixed liquor which mixed the ceramic powder of the titanate-acid lead zirconate (PZT (PbTiO₃ and PbZrO₃)) system which has a ferroelectricity, the binder, and the solvent, and was adjusted to viscosity 10,000 - 30,000CPS is prepared, on plastic film, such as PET (polyethylene terephthalate), it is made to extend and dry and the piezo-electric sheet of ten sheets is formed. The thickness of this piezo-electric sheet is about 22.5-30 micrometers. Furthermore, on the piezo-electric sheet of three of sheets of this, a metallic material is screen-stenciled into the drive electrode 36 and the part which throws away and becomes pattern electrode 36'. This piezo-electric sheet of three sheets turns into the above-mentioned piezo-electric sheets 26, 28, and 30.

[0026] Moreover, on the piezo-electric sheet of five sheets, a metallic material is screen-stenciled in the inside of the piezo-electric sheet of the ten above-mentioned sheets into the common electrode 35 and the part which throws away and becomes pattern electrode 35'. This piezo-electric sheet of five sheets turns into the above-mentioned piezo-electric sheets 23, 24, 25, 27, and 29. Furthermore, on the piezo-electric sheet of one sheet, a metallic material is screen-stenciled in the inside of the piezo-electric sheet of the ten above-mentioned sheets into the part used as surface electrodes 31 and 32 and the false electrode 40. This piezo-electric sheet turns into the above-mentioned piezo-electric sheet 21. Moreover, printing of an electrode is not performed on the piezo-electric remaining sheets of one sheet, but this piezo-electric sheet turns into the piezo-electric sheet 22 at them.

[0027] And the piezo-electric sheet 30 is made into the bottom, and the ten-sheet laminating of the above-mentioned piezo-electric sheets 21-30 is carried out to the order of the piezo-electric sheets 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, and 21 towards a top from the bottom. Next, hot press of the piezo-electric whole sheets 21-30 of ten sheets constituted in this way is carried out, and it sinters, after degreasing. And the side-face electrodes 33 and 34 are formed in a side face, and the plate mold electrostrictive actuator 20 which consisted of blocks of electrostrictive ceramics is formed.

[0028] As shown in drawing 6, with the adhesives which the piezo-electric sheet 30 and the top face of the cavity plate 10 are made for the block of the plate mold electrostrictive actuator 20 constituted as mentioned above to contact, and have conductivity after adhesion Between the common electrode 35 of the piezo-electric sheet 25, and the drive electrodes 36 of the piezo-electric sheet 26, Between the common electrode 35 of the piezo-electric sheet 27, and the drive electrodes 36 of the piezo-electric sheet 28, A 2.5 kv(s)/mm [about] electrical potential difference is respectively impressed between the common electrode 35 of the piezo-electric sheet 29, the drive electrode 36 of the piezo-electric sheet 30, and the cavity plate 10 and the drive electrode 36 of the piezo-electric sheet 30 of the lowest layer, and polarization processing is performed for each piezo-electric sheets 25-30 which constitute a barrier layer. In addition, polarization also of the piezo-electric sheet 30 of the lowest layer is carried out by this processing, and it becomes a barrier layer. The common electrode 35 and the cavity plate 10 are grounded in common, and, specifically, the above-mentioned electrical potential difference is impressed to the drive electrode 36.

[0029] Between the common electrode 35 of the inside of the piezo-electric sheets 21-30 constituted as mentioned above, and the piezo-electric sheet 25, and the drive electrodes 36 of the piezo-electric sheet 26, Between the common electrode 35 of the piezo-electric sheet 27, and the drive electrodes 36 of the piezo-electric sheet 28, Between the cavity plate 10 and the drive electrode 36 of the piezo-electric sheet 30 of the lowest layer between the common electrode 35 of the piezo-electric sheet 29, and the drive electrodes 36 of the piezo-electric sheet 30 Respectively, by impressing driver voltage, the piezo-electric sheets 25-30 can deform, and a pressure can be applied to the ink in the pressure room 16 of the cavity plate 10. Preferably, the common electrode 35 and the cavity plate 10 are grounded in common, and driver voltage is alternatively impressed to the surface electrode 31 corresponding to the drive electrode 36.

[0030] Thereby, it can prevent that an electrical potential difference is impressed by the ink in the cavity plate 10 unwanted. Therefore, the piezo-electric sheets 25-30 will constitute a barrier layer among the piezo-electric sheets 21-30 constituted as mentioned above. Since contraction at the time of calcinating in the metallic material which constitutes electrostrictive ceramics and an electrode differs when calcinating the piezo-electric sheets 21-30, the piezo-electric sheets 21-24 function as a restricted layer for making it barrier layers 26-30 deform only into the pressure room 16 side, as the piezo-electric sheets 21-30 which are barrier layers curve after baking, or it lenticulates, and the smoothness is made not to be spoiled and it is shown in drawing 10.

[0031] Next, the cavity plate 10 is explained with reference to drawing 7 and drawing 8. Drawing 7 is the decomposition perspective view of the cavity plate 10, and drawing 8 is a sectional view in the condition of having disassembled the cavity plate 10 in the direction of a view in the II-II line shown in drawing 7. As shown in drawing 7 and drawing 8, the cavity plate 10 has 5 layer structures which consisted of plates of the metal plate of an abbreviation rectangle, and has structure which carried out the laminating of the thin metal plate of five sheets of the manifold plates 12 and 12 of 11 or 2 nozzle plates, the spacer plate 13, and a base plate 14 from the lower layer.

[0032] As shown in drawing 7 and drawing 8, many nozzles 15 for ink jet of the diameter of minute are drilled in the nozzle plate 11 at intervals of the minute pitch P along with center line 11a of the longitudinal direction in the nozzle plate 11 concerned. Moreover, ink path 12a is drilled by two manifold plates 12 and 12 so that it may extend along with the both sides of the train of a nozzle 15, and ink path 12a has structure sealed by the laminating of said nozzle plate 11 to both the manifolds plates 12 and 12, and said spacer plate 13.

[0033] Moreover, many of the pressure room 16 of the narrow width prolonged in the direction which intersects perpendicularly to the longitudinal center line 14a is drilled by the base plate 14. That tip 16a is located on said longitudinal center line 14a, and each of this pressure room 16 is formed by turns so that it may extend to hard flow mutually alternately from now on. While tip 16a of each of this pressure room 16 is open for free passage for the nozzle 15 in said nozzle plate 11 through the through tube 17 of the diameter of minute currently drilled by said spacer plate 13 and both the manifolds plate 12, other end 16b of each of said pressure room 16 is open for free passage through the through tube 18 drilled in said spacer plate 13 to ink path 12a in said both manifolds plate 12.

[0034] Thereby, after the ink which flowed in ink path 12a from the feed holes 19a and 19b drilled in the end section of the spacer plate 13 and a base plate 14 is distributed through each through tube 18 in each pressure room 16 from this ink path 12a, it passes along a through tube 17 and has the composition of resulting in the nozzle 15 corresponding to the pressure room 16 concerned from the inside of each of this pressure room 16.

[0035] In addition, 16d of connector pieces which converging section 16c for flow rate regulation which made plate thickness thin partially was prepared in the part which adjoins the other end 16b, and made plate thickness thin partially for reinforcement of the part of the center of abbreviation is prepared in each pressure room 16 in one. Moreover, as shown in drawing 7, between each pressure room 16 of a base plate 14, digit 16e which separates each pressure room 16 is prepared.

[0036] And to the cavity plate 10, the piezo-electric actuator 20 of the plate mold constituted as mentioned above is pasted up so that the inferior surface of tongue of the piezo-electric plate 30 of the bottom in the plate type concerned of piezo-electric actuator 20 may close each pressure room 16 of said cavity plate 10. Moreover, various kinds of circuit patterns (not shown) in this flexible flat cable 30 are electrically joined to said each surface electrodes 31 and 32 by the top face of the piezo-electric plate 21 of piezo-electric actuator [this plate type of] 20 top by said flexible flat cable's 30 piling up and pressing it.

[0037] Furthermore, as shown in drawing 7 and drawing 8, the slot 41 is formed between both the long sides of a base plate 14, and the pressure room 16, and the lower limit section of the side-face electrode 33 prepared in the side face of the piezo-electric actuator 20 by the slot 41 connects with the cavity plate 10 too hastily electrically. In addition, as shown in drawing 3, the lower limit section of the side-face electrode 34 connected to the common electrode 35 contacts the contact section 42 of the top face of the base plate 14 of the maximum upper layer of the cavity plate 10, and is connected electrically. Moreover, the lower limit section of the side-face electrode 34 may be soldered to the contact section 42.

[0038] Next, adhesion with the cavity plate 10 and the plate mold electrostrictive actuator 20 is explained. First, alignment is carried out to up to the cavity plate 10 of the above-mentioned configuration, and the plate mold electrostrictive actuator 20 which applied the adhesives which have conductivity (electrical conductivity) is carried in the inferior surface of tongue of the piezo-electric sheet 30. Subsequently, from on the plate mold electrostrictive actuator 20, with a plane adhesion fixture, a base applies the force of about 10kg pile, and performs adhesion with the cavity plate 10 and the plate mold electrostrictive actuator 20.

[0039] Since the surface electrode 31 and the surface electrode 32, and the false electrode 40 are formed in the top face of the plate mold electrostrictive actuator 20 at this time, the thrust of an adhesion fixture will be applied to the top face of the plate mold electrostrictive actuator 20 through a surface electrode 31 and a surface electrode 32, and the false electrode 40. Therefore, even if a part of plate mold electrostrictive actuator 20 has a wave, since the force applied to the false electrode 40 prepared in the center section from the adhesion fixture 60 is transmitted, the plate mold electrostrictive actuator 20 can push and extend the wave of the plate mold electrostrictive actuator 20. Therefore, the plate mold electrostrictive actuator 20 pastes up to the cavity plate 10 certainly without a clearance.

[0040] Next, the electrical installation relation of the above-mentioned ink jet printer head 1 is explained using drawing 9. Drawing 9 is the conceptual diagram showing the electrical installation relation of the ink jet printer head 1. As shown in drawing 9, it connects with the electrode 60 with common common electrode 35 prepared in the piezo-electric sheet 25, common electrode 35 prepared in the piezo-electric sheet 27, common electrode 35 prepared in the piezo-electric sheet 29, and cavity plate 10. Therefore, when the electrode 60 common when electropositive potential is added to the drive electrode 36 of the piezo-electric sheets 26, 28, and 30 is connected to a ground electrode (negative electrode) and electronegative potential is added to the drive electrode 36 of the piezo-electric sheets 26, 28, and 30, the

common electrode 60 will be connected to a ground electrode (positive electrode).

[0041] Next, with reference to drawing 9 and drawing 10, actuation of the ink jet printer head 1 is explained. Drawing 10 is the conceptual diagram showing actuation of the ink jet printer head 1. When driver voltage is impressed to the drive electrode 36 respectively prepared in the piezo-electric sheets 26, 28, and 30, as shown in drawing 10, the piezo-electric sheets 26-30 deform according to the piezo-electric effect as a barrier layer. At this time, driver voltage is impressed also between the drive electrode 36 of the piezo-electric sheet 30, and the cavity plate 10, and the piezo-electric sheet 30 can also be transformed as a barrier layer. Therefore, pressure sufficient in the ink room 16 can be produced.

[0042] In addition, this invention can make change various in the range which is not limited to the gestalt of operation mentioned above at all, and does not deviate from the meaning of this invention.

[0043]

[Effect of the Invention] As explained above, with the piezo-electric formula ink jet printer head of invention concerning claim 1 In the field which contacts the cavity plate of the piezo-electric sheet of the lowest layer of an electrostrictive actuator In the field which the second electrode is not prepared but contacts the cavity plate of the piezo-electric sheet of the lowest layer, and the field of the opposite side Since the first electrode is prepared and both a cavity plate and the second electrode are connected to the part of common potential, the piezo-electric sheet of the lowest layer can also function as a barrier layer. Therefore, sufficient pressure for the ink of an ink room can be added. Moreover, it is not necessary to prepare another insulating coat in the piezo-electric sheet of the lowest layer, and a manufacturing cost does not become high, either.

[0044] Moreover, with the piezo-electric formula ink jet printer head of invention concerning claim 2, since it has pasted up with the adhesives with which an electrostrictive actuator and a cavity plate have conductivity in addition to the effectiveness of a piezo-electric type ink jet printer head according to claim 1, it can be flowed through an electrostrictive actuator and a cavity plate with the adhesives which have conductivity, and the piezo-electric sheet of the lowest layer can also function as a barrier layer.

[0045] Moreover, with the piezo-electric formula ink jet printer head of invention concerning claim 3, since the field which contacts said cavity plate of an electrostrictive actuator in addition to the effectiveness of a piezo-electric type ink jet printer head according to claim 1 or 2 is a conductive layer, it can be flowed through an electrostrictive actuator and a cavity plate, and the piezo-electric sheet of the lowest layer can also function as a barrier layer.

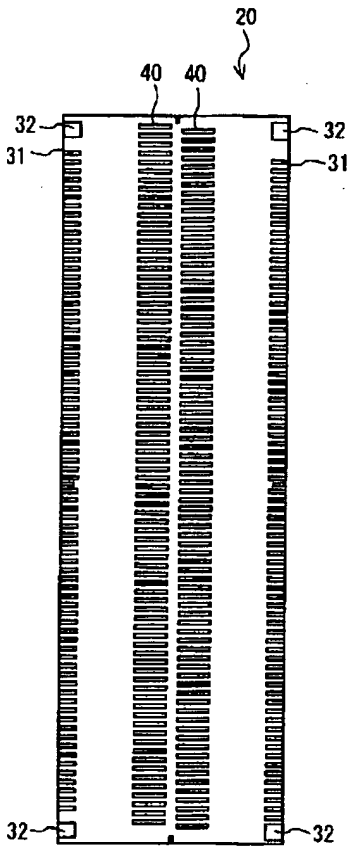
[0046] moreover, by the manufacture approach of the piezo-electric formula ink jet printer head invention concerning claim 4 To the field which contacts the cavity plate of the piezo-electric sheet of the lowest layer of the electrostrictive actuator which contacts a cavity plate, and the field of the opposite side Prepare the first electrode, make the piezo-electric sheet of the lowest layer contact a cavity plate, join the electrostrictive actuator to a cavity plate, and an electrical potential difference is impressed between a cavity plate and the second electrode, and the first electrode after that. The piezo-electric sheet between the first electrode and the second electrode and the piezo-electric sheet of the lowest layer between a cavity plate and the first electrode can be polarized. Therefore, the piezo-electric sheet of the lowest layer can also function as a barrier layer, and the piezo-electric formula ink jet printer head which can add sufficient pressure for the ink of an ink room can be manufactured. Moreover, it is not necessary to prepare another insulating coat in the piezo-electric sheet of the lowest layer, and a manufacturing cost does not become high, either.

[Translation done.]

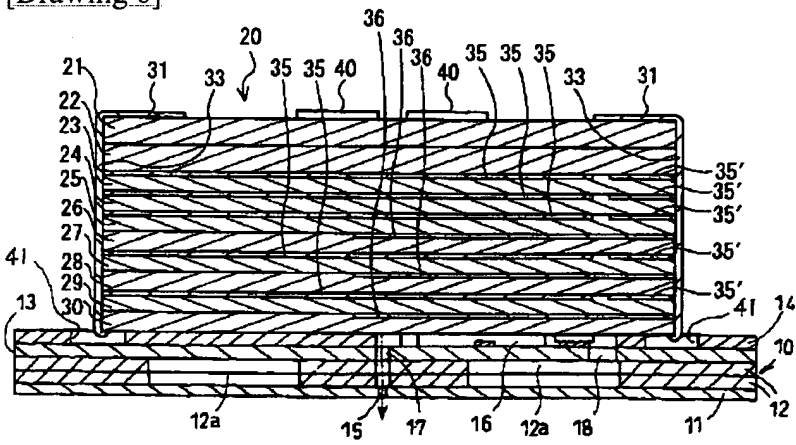
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

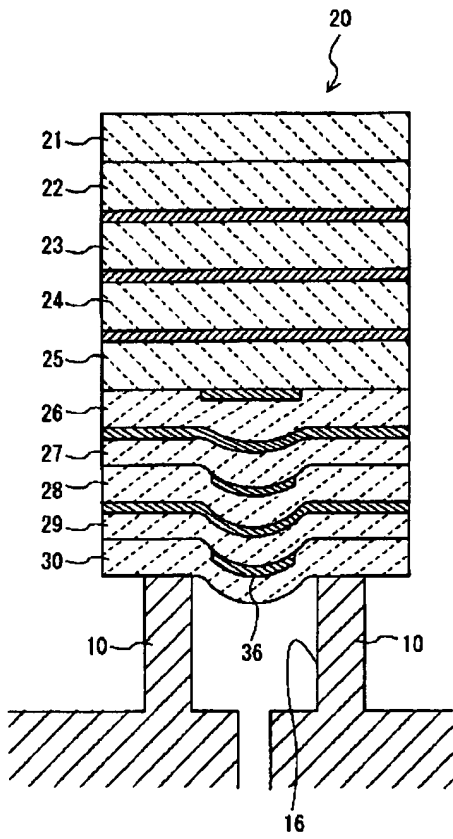
[Drawing 2]



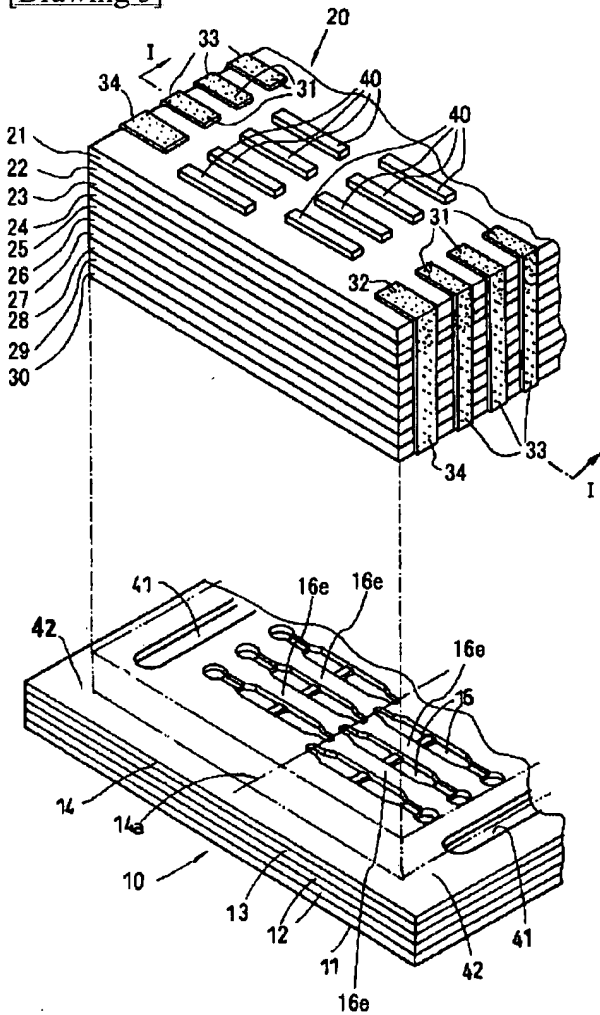
[Drawing 6]



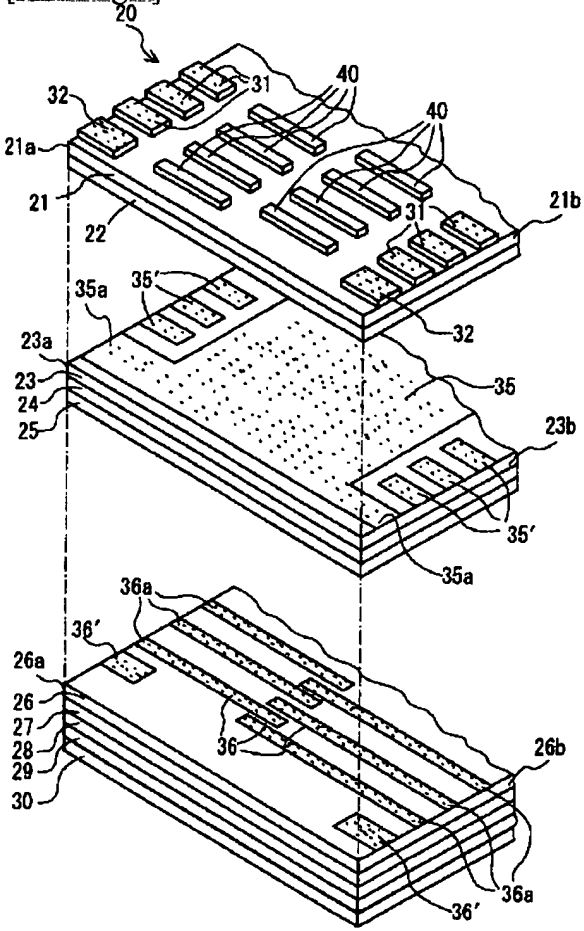
[Drawing 10]



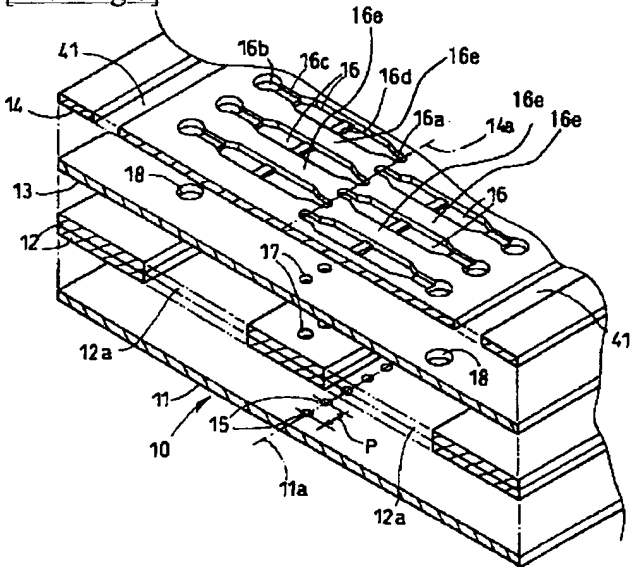
[Drawing 3]



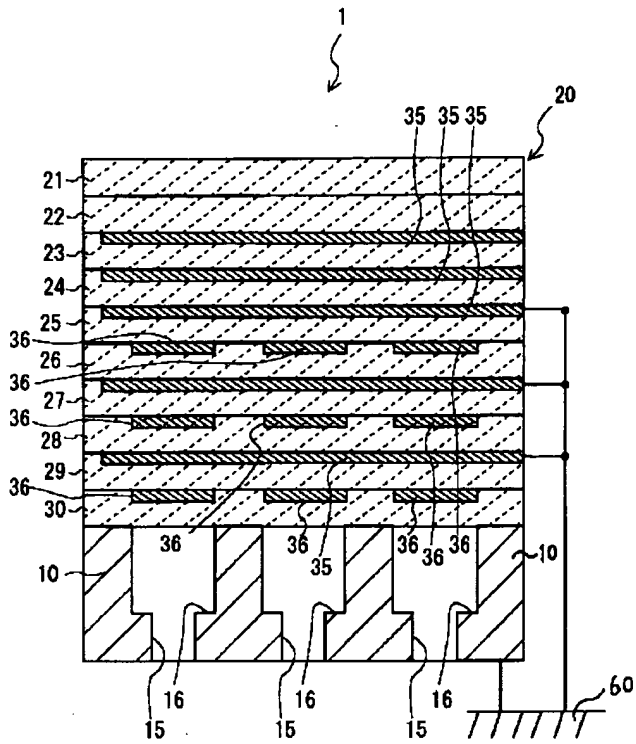
[Drawing 4]



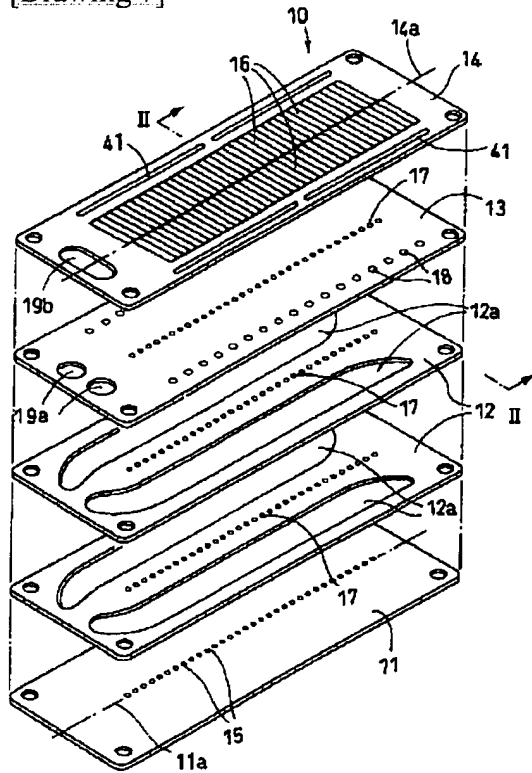
[Drawing 8]



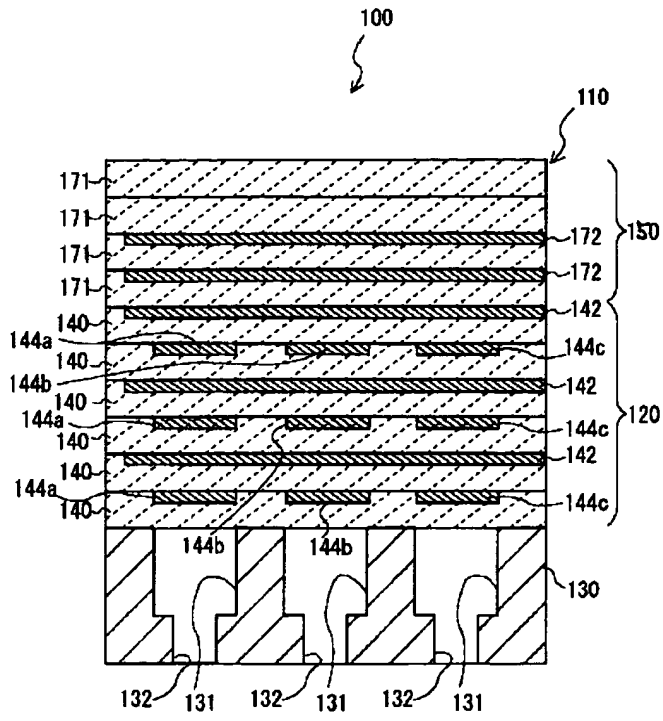
[Drawing 9]



[Drawing 7]



[Drawing 11]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-127420
(P2002-127420A)

(43) 公開日 平成14年5月8日(2002.5.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード(参考)		
B 4 1 J	2/045	B 4 1 J	3/04	1 0 3 A	2 C 0 5 7
	2/055			1 0 3 H	
	2/16				

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-327754(P2000-327754)

(22) 出願日 平成12年10月26日(2000.10.26)

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(72) 発明者 高木 淳宏

名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー
工業株式会社内

(74) 代理人 100104178

弁理士 山本 尚

Fターム(参考) 2C057 AF51 AF93 AF99 AG12 AG48

AP02 AP16 AP21 AP25 AP57

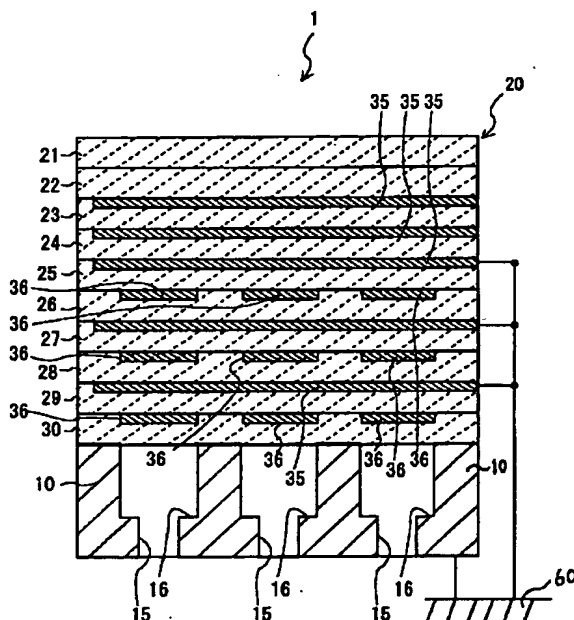
AP58 BA04 BA14

(54) 【発明の名称】 圧電式インクジェットプリンタヘッド及び圧電式インクジェットプリンタヘッドの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 キャビティに接着される最下層の圧電セラミックス層も活性層として駆動することが可能な圧電式インクジェットプリンタヘッド及び圧電式インクジェットプリンタヘッドの製造方法を提供する。

【解決手段】 圧電シート25、27、29に各々設けられているコモン電極35と、キャビティプレート10とは、共通の電極60に接続されている。従って、圧電シート26、28、30の駆動電極36に駆動電圧が印加されると、圧電シート30も活性層として機能することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のノズル及び当該各ノズルごとの圧力室を備えたキャビティプレートと、前記各圧力室ごとに形成された第一電極及びそれに対向する第二電極により圧電シートを挟んで積層状に形成したプレート型の圧電アクチュエータとが設けられ、当該圧電アクチュエータは、前記キャビティプレートにおける各圧力室を当該圧電アクチュエータにて塞ぐように前記キャビティプレートに積層された圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいて、

前記圧電アクチュエータの最下層の圧電シートの前記キャビティプレートに当接する面には、前記電極が設けられておらず、前記最下層の圧電シートの前記キャビティプレートに当接する面と反対側の面には、前記第一電極が設けられ、
前記キャビティプレート及び前記第二電極は共に共通電位の部分に接続されていることを特徴とする圧電式インクジェットプリンタヘッド。

【請求項 2】 前記圧電アクチュエータと前記キャビティプレートとは、導電性を有する接着剤により接着されていることを特徴とする請求項 1 に記載の圧電式インクジェットプリンタヘッド。

【請求項 3】 前記圧電アクチュエータの前記キャビティプレートに当接する面は、導電層であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の圧電式インクジェットプリンタヘッド。

【請求項 4】 複数のノズル及び当該各ノズルごとの圧力室を備えたキャビティプレートと、前記各圧力室ごとに形成された第一電極及びそれに対向する第二電極により圧電シートを挟んで積層状に形成したプレート型の圧電アクチュエータとが設けられ、当該圧電アクチュエータは、前記キャビティプレートにおける各圧力室を当該圧電アクチュエータにて塞ぐように前記キャビティプレートに積層された圧電式インクジェットプリンタヘッドの製造方法において、
前記キャビティプレートに当接する前記圧電アクチュエータの最下層の圧電シートの前記キャビティプレートに当接する面と反対側の面に、前記第一電極を設けておき、

前記最下層の圧電シートを前記キャビティプレートに当接させて、その圧電アクチュエータをキャビティプレートに接合し、

その後、前記キャビティプレート及び第二電極と前記第一電極との間に電圧を印加して、前記第一電極と第二電極との間の圧電シート及び前記キャビティプレートと前記第一電極との間の最下層の圧電シートを分極することを特徴とする圧電式インクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、圧電式インクジェットプリンタヘッド及び圧電式インクジェットプリンタヘッドの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、インクジェットプリンタに用いられるインクジェットプリンタヘッド 100 においては、図 11 に示すように、インク室 131 を複数備えたキャビティプレート 130 に、当該インク室 131 を覆うように圧電アクチュエータ 110 を接着したものが知られている。このタイプのインクジェットプリンタヘッド 100 においては、インク室 131 に隣接して設けられた圧電アクチュエータ 110 を用いて、この圧電アクチュエータ 110 に電圧を印加することでインク室 131 の容積を小さくしてインクをオリフィス 132 から噴射させて印刷をするようになっている。

【0003】上記の圧電アクチュエータ 110 では、圧電セラミックス層 140 の表面に内部負電極層 142 を設けたものと、圧電セラミックス層 140 の表面に内部正電極層 144 a、144 b、144 c とを設けたものとを、交互に積層して圧電アクチュエータ 110 の活性層 120 とし、その上に、駆動には関係しない圧電セラミックス層 171 を複数積層して、非活性の拘束層 150 として形成し、且つ内部正電極層 144 a～144 c をキャビティプレート 130 に形成されたインク室 132 a～132 c 対応するように分割配置している。この構造の圧電アクチュエータ 110 では、内部正電極層 144 a～144 c と内部負電極層 142 との間に、駆動電圧が印加されるために、活性層 120 を構成する圧電セラミックス層 140 の内の最下層の圧電セラミックス層 140（キャビティプレート 130 に接着される圧電セラミックス層 140）は、実際には駆動に寄与しない非活性層となっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来のインクジェットプリンタヘッド 100 では、活性層 120 を構成する圧電セラミックス層 140 の内部負電極層 142 と、内部正電極層 144 a、144 b、144 c との間に、駆動電圧を印加しても、キャビティプレート 130 に接着される最下層の圧電セラミックス層 140 が、実際には駆動に寄与しない非活性層となってしまうために、インク室 131 への加圧が十分に行われないという問題点があった。また、キャビティプレート 130 に接着される最下層の圧電セラミックス層 140 のキャビティプレート 130 への当接面に別途電極をスクリーン印刷により配置した場合には、当該電極を保護するために、別の絶縁被膜が必要になり、製造コストが高くなるという問題点があった。

【0005】この発明は上記課題を解決するものであり、キャビティプレートに接着される最下層の圧電セラミックス層も活性層として駆動することが可能な圧電式

インクジェットプリンタヘッド及び圧電式インクジェットプリンタヘッドの製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、請求項 1 に係る発明の圧電式インクジェットプリンタヘッドでは、複数のノズル及び当該各ノズルごとの圧力室を備えたキャビティプレートと、前記各圧力室ごとに形成された第一電極及びそれに対向する第二電極により圧電シートを挟んで積層状に形成したプレート型の圧電アクチュエータとが設けられ、当該圧電アクチュエータは、前記キャビティプレートにおける各圧力室を当該圧電アクチュエータにて塞ぐように前記キャビティプレートに積層された圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいて、前記圧電アクチュエータの最下層の圧電シートの前記キャビティプレートに当接する面には、前記電極が設けられておらず、前記最下層の圧電シートの前記キャビティプレートに当接する面と反対側の面には、前記第一電極が設けられ、前記キャビティプレート及び前記第二電極は共に共通電位の部分に接続されていることを特徴とする構成となっている。

【0007】この構成の圧電式インクジェットプリンタヘッドでは、圧電アクチュエータの最下層の圧電シートのキャビティプレートに当接する面には、電極が設けられておらず、最下層の圧電シートのキャビティプレートに当接する面と反対側の面には、第一電極が設けられ、キャビティプレート及び第二電極は共に共通電位の部分に接続されているので、最下層の圧電シートも活性層として機能することができる。

【0008】また、請求項 2 に係る発明の圧電式インクジェットプリンタヘッドでは、請求項 1 に記載の圧電式インクジェットプリンタヘッドの構成に加えて、前記圧電アクチュエータと前記キャビティプレートとは、導電性を有する接着剤により接着されていることを特徴とする構成となっている。

【0009】この構成の圧電式インクジェットプリンタヘッドでは、請求項 1 に記載の圧電式インクジェットプリンタヘッドの作用に加えて、圧電アクチュエータとキャビティプレートとは、導電性を有する接着剤により接着されているので、圧電アクチュエータとキャビティプレートとは、導電性を有する接着剤により導通され、最下層の圧電シートも活性層として機能することができる。

【0010】また、請求項 3 に係る発明の圧電式インクジェットプリンタヘッドでは、請求項 1 又は 2 に記載の圧電式インクジェットプリンタヘッドの構成に加えて、前記圧電アクチュエータの前記キャビティプレートに当接する面は、導電層であることを特徴とする構成となっている。

【0011】この構成の圧電式インクジェットプリンタ

ヘッドでは、請求項 1 又は 2 に記載の圧電式インクジェットプリンタヘッドの作用に加えて、圧電アクチュエータの前記キャビティプレートに当接する面は、導電層であるので、圧電アクチュエータとキャビティプレートとは、導通され、最下層の圧電シートも活性層として機能することができる。

【0012】また、請求項 4 に係る発明の圧電式インクジェットプリンタヘッドの製造方法では、複数のノズル及び当該各ノズルごとの圧力室を備えたキャビティプレートと、前記各圧力室ごとに形成された第一電極及びそれに対向する第二電極により圧電シートを挟んで積層状に形成したプレート型の圧電アクチュエータとが設けられ、当該圧電アクチュエータは、前記キャビティプレートにおける各圧力室を当該圧電アクチュエータにて塞ぐように前記キャビティプレートに積層された圧電式インクジェットプリンタヘッドの製造方法において、前記キャビティプレートに当接する前記圧電アクチュエータの最下層の圧電シートの前記キャビティプレートに当接する面と反対側の面に、前記第一電極を設けておき、前記最下層の圧電シートを前記キャビティプレートに当接させて、その圧電アクチュエータをキャビティプレートに接合し、その後、前記キャビティプレート及び第二電極と前記第一電極との間に電圧を印加して、前記第一電極と第二電極との間の圧電シート及び前記キャビティプレートと前記第一電極との間の最下層の圧電シートを分極することを特徴とする構成となっている。

【0013】この構成の圧電式インクジェットプリンタヘッドの製造方法では、キャビティプレートに当接する圧電アクチュエータの最下層の圧電シートのキャビティプレートに当接する面と反対側の面に、第一電極を設けておき、最下層の圧電シートをキャビティプレートに当接させて、その圧電アクチュエータをキャビティプレートに接合し、その後、キャビティプレート及び第二電極と第一電極との間に電圧を印加して、第一電極と第二電極との間の圧電シート及びキャビティプレートと第一電極との間の最下層の圧電シートを分極する。

【0014】

【発明の詳細な説明】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るインクジェットプリンタヘッドの構造及びインクジェットプリンタヘッドの製造方法を図面に基づいて説明する。

【0015】図 1 は、本実施の形態のインクジェットプリンタヘッド 1 の分解斜視図であり、図 2 は、インクジェットプリンタヘッド 1 に用いられるプレート型圧電アクチュエータ 20 の平面図である。

【0016】図 1 に示すように、インクジェットプリンタヘッド 1 は、略長方形に形成された導電性金属板の積層構造からなるキャビティプレート 10 の表面に、キャビティプレート 10 の長手方向と直交する方向に溝が延設されて形成された圧力室 16 が、キャビティプレート

10の長手方向に複数平行に配列されている。そして、キャビティプレート10上に、略長方形の板状に形成されたプレート型圧電アクチュエータ20が、キャビティプレート10に形成された各圧力室16を塞ぐように接着され、プレート型圧電アクチュエータ20の上部には、外部機器との接続のためにプレート型圧電アクチュエータ20に対して重ねて接合されるフレキシブルフラットケーブル30が設けられている。

【0017】また、図1及び図2に示すように、プレート型圧電アクチュエータ20のキャビティプレート10に接着される面と反対側の表面(図1におけるプレート型圧電アクチュエータ20の上面)(以下、「プレート型圧電アクチュエータ20の上面」という。)には、後述する駆動電極36と接続された表面電極31と、後述するコモン電極35と接続された表面電極32が設けられ、さらに、プレート型圧電アクチュエータ20の表面には、後述する擬似電極40が2列に配列されている。

【0018】次に、図3乃至図6を参照して、上記のように構成されたインクジェットプリンタヘッドの構造の詳細について説明する。図3は、キャビティプレート10からプレート型圧電アクチュエータ20を離した状態を示す分解斜視図であり、図4は、プレート型圧電アクチュエータ20の分解斜視図であり、図5は、図3の1-1線における矢視方向のプレート型圧電アクチュエータ20の断面図であり、図6は、プレート型圧電アクチュエータ20をキャビティプレート10に接着した状態を示す断面図である。

【0019】図3乃至図5に示すように、プレート型圧電アクチュエータ20は、10枚の圧電シート21、22、23、24、25、26、27、28、29、30を積層した構造に形成されている。また、各圧電シート21~30の内、圧電シート26、28、30は、全て同じ構造に形成され、各圧電シート26、28、30の上面には、前記キャビティプレート10に設けられた各圧力室16に対応する位置に細幅の駆動電極36が各々形成されている。各駆動電極36の端部36aは、圧電シート26の側面26a、26bに各々露出するように形成され、各圧電シート26~30の上面には、圧電シートの変形には関与しない単なるランドパターンである捨てパターン電極36'が形成されている。

【0020】また、図4及び図5に示すように、圧電シート23、24、25、27、29は、全て同じ構造に形成され、圧電シート23、24、25、27、29の上面には、複数の圧力室16の複数個に対して共通の電極となる帯状のコモン電極35が形成されている。また、各コモン電極35の端部35aは、圧電シート23の側面23a、23bに各々露出するように形成され、各圧電シート23、24、25、27、29の上面には、圧電シートの変形には関与しない単なるランドパターンである捨てパターン電極35'が形成されている。

【0021】さらに、図4に示すように、最上段の圧電シート21の上面には、前記各駆動電極36の各々に対する表面電極31と、前記コモン電極35に対する表面電極32とが、圧電シート21の側面21a、21bに沿って並ぶように設けられている。また、圧電シート21の側面21aに沿って並ぶ表面電極31と、圧電シート21の側面21bに沿って並ぶ表面電極31との間には、キャビティプレート10に設けられている前記圧力室16を隔てる桁16e(図3参照)の位置に対応して、略長方形で、表面電極31と同じ厚みに形成された擬似電極40が設けられている。

【0022】この擬似電極40は、コモン電極35や駆動電極36には、一切接続されておらず、キャビティプレート10へのプレート型圧電アクチュエータ20の接着時に、図示外の接着治具の平面状の底面に当接する部分である。また、圧電シート21の下の圧電シート22は、最上段の圧電シート21と同一の材質で形成されているが、電極等は一切設けられていない。

【0023】また、図3に示すように、プレート型圧電アクチュエータ20における圧電シート21~30を後述するように積層した後、その上面又は下面と直交する左右両側面には、各駆動電極36と表面電極31とを電気的に接続する側面電極33及びコモン電極35と表面電極32とを電気的に接続する側面電極34とが各々形成されている。

【0024】なお、上記の実施の形態の、プレート型圧電アクチュエータ20には、駆動電極36を設けた圧電シートは、圧電シート26、28、30の3層であるが、駆動電極36を設けた圧電シートは、1層、2層、5層等任意の枚数としても良く、その枚数に対応してコモン電極35を設けた圧電シートも設けても良い。

【0025】次に、圧電シート21~30の製造方法を説明する。圧電シート21~30は、以下の製造方法により製造される。まず、強誘電性を有するチタン酸ジルコン酸鉛(PZT($\text{PbTiO}_3 \cdot \text{PbZrO}_3$))系のセラミックス粉末、バインダ、溶剤を混合して粘度10、000~30、000CPSに調整した混合液を調製し、PET(ポリエチレンテレフタレート)等のプラスチックフィルム上に広げて乾燥させ10枚の圧電シートを形成する。この圧電シートの厚さはおよそ22.5~30 μm である。さらに、この内の3枚の圧電シート上には、駆動電極36、捨てパターン電極36'となる部分に金属材料をスクリーン印刷する。この3枚の圧電シートは、上記の圧電シート26、28、30となる。

【0026】また、上記10枚の圧電シートの中に、5枚の圧電シート上には、コモン電極35及び捨てパターン電極35'となる部分に金属材料をスクリーン印刷する。この5枚の圧電シートは、上記の圧電シート23、24、25、27、29となる。さらに、上記10枚の圧電シートの中に、1枚の圧電シート上には、表面電極

31, 32と疑似電極40となる部分に金属材料をスクリーン印刷する。この圧電シートは、上記の圧電シート21となる。また、残りの1枚の圧電シートには、電極の印刷は行われず、この圧電シートが圧電シート22となる。

【0027】そして、上記の圧電シート21~30を、圧電シート30を一番下に、下から上に向けて、圧電シート30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21の順に10枚積層する。次に、このように構成された10枚の圧電シート21~30の全体を10

加熱プレスし、脱脂した後に、焼結する。そして側面に側面電極33, 34を形成して、圧電セラミックスのブロックから構成されたプレート型圧電アクチュエータ20を形成する。

【0028】上記のように構成されたプレート型圧電アクチュエータ20のブロックを図6に示すように圧電シート30とキャビティプレート10の上面とを当接させて導電性を有する接着剤により接着後に、圧電シート25のコモン電極35と圧電シート26の駆動電極36との間と、圧電シート27のコモン電極35と圧電シート28の駆動電極36との間と、圧電シート29のコモン電極35と圧電シート30の駆動電極36と、キャビティプレート10と最下層の圧電シート30の駆動電極36との間に、各々2.5kV/mm程度の電圧を印加し、活性層を構成する各圧電シート25~30を分極処理を施す。尚、この処理により最下層の圧電シート30も分極され活性層となる。具体的には、コモン電極35とキャビティプレート10を共通に接地し、駆動電極36に上記電圧を印加する。

【0029】上記のように構成された圧電シート21~30の内、圧電シート25のコモン電極35と圧電シート26の駆動電極36との間と、圧電シート27のコモン電極35と圧電シート28の駆動電極36との間と、圧電シート29のコモン電極35と圧電シート30の駆動電極36との間と、キャビティプレート10と最下層の圧電シート30の駆動電極36との間に、各々、駆動電圧を印加することにより、圧電シート25~30が変形して、キャビティプレート10の圧力室16内のインクに圧力を加えることができる。好ましくは、コモン電極35とキャビティプレート10とを共通に接地し、駆動電極36に対応する表面電極31に選択的に駆動電圧を印加する。

【0030】これにより、キャビティプレート10内のインクに不所望に電圧が印加するのを防止することができる。よって、上記のように構成された圧電シート21~30の内、圧電シート25~30が活性層を構成することになる。圧電シート21~30を焼成する場合に、圧電セラミックスと電極を構成する金属材料では焼成した場合の収縮率が異なるので、圧電シート21~24は、焼成後に活性層である圧電シート21~30が反っ

たり、あるいは波打ったりしてその平面性が損なわれないようにし、また図10に示すように、活性層26~30が圧力室16側にのみ変形するようにするための拘束層として機能する。

【0031】次に、図7及び図8を参照して、キャビティプレート10について説明する。図7は、キャビティプレート10の分解斜視図であり、図8は、図7に示すII-II線での矢視方向でのキャビティプレート10を分解した状態の断面図である。図7及び図8に示すように、キャビティプレート10は、略長方形の金属板の板材から構成された5層構造になっており、下層から、ノズルプレート11、二枚のマニホールドプレート12, 12、スペーサプレート13及びベースプレート14の5枚の薄い金属板を積層した構造となっている。

【0032】図7及び図8に示すように、ノズルプレート11には、微小径のインク噴出用のノズル15が、当該ノズルプレート11における長手方向の中心線11aに沿って、微小ピッチPの間隔で多数個穿設されている。また、二枚のマニホールドプレート12, 12には、インク通路12aが、ノズル15の列の両側に沿って延びるように穿設され、インク通路12aは、両マニホールドプレート12, 12に対する前記ノズルプレート11及び前記スペーサプレート13の積層により密閉される構造となっている。

【0033】また、ベースプレート14には、その長手中心線14aに対して直交する方向に延びる細幅の圧力室16の多数個が穿設されている。この各圧力室16は、その先端16aが前記長手中心線14a上に位置し、これから一つおきに互いに逆方向に延びるように交互に設けられている。この各圧力室16の先端16aは、前記ノズルプレート11におけるノズル15に、前記スペーサプレート13及び両マニホールドプレート12に穿設されている微小径の貫通孔17を介して連通している一方、前記各圧力室16の他端16bは、前記スペーサプレート13に穿設した貫通孔18を介して、前記両マニホールドプレート12におけるインク通路12aに連通している。

【0034】これにより、スペーサプレート13及びベースプレート14の一端部に穿設された供給孔19a, 19bからインク通路12a内に流入したインクは、このインク通路12aから各圧力室16内に各貫通孔18を通して分配されたのち、この各圧力室16内から貫通孔17を通して、当該圧力室16に対応するノズル15に至るという構成になっている。

【0035】なお、各圧力室16には、その他端16bに隣接する部分に板厚さを部分的に薄くした流量規制用の絞り部16cが設けられ、また、その略中央の部分に補強のために板厚さを部分的に薄くした繋ぎ片16dが一体的に設けられている。また、図7に示すように、ベースプレート14の各圧力室16の間には、各圧力室1

6を隔てる桁16eが設けられている。

【0036】そして、上記のように構成されたプレート型の圧電アクチュエータ20は、キャビティプレート10に対して、当該プレート型の圧電アクチュエータ20における下側の圧電プレート30の下面により前記キャビティプレート10の各圧力室16を塞ぐように接着される。また、このプレート型の圧電アクチュエータ20の上側の圧電プレート21の上面には、前記フレキシブルフラットケーブル30が重ね押圧されることにより、このフレキシブルフラットケーブル30における各種の配線パターン（図示せず）が、前記各表面電極31、32に電気的に接合される。

【0037】さらに、図7及び図8に示すように、ベースプレート14の両長辺と圧力室16の間には、溝部41が形成されており、その溝部41により、圧電アクチュエータ20の側面に設けられた側面電極33の下端部が、キャビティプレート10と電気的に短絡しないようになっている。尚、図3に示すように、コモン電極35に接続された側面電極34の下端部は、キャビティプレート10の最上層のベースプレート14の上面の接触部42と接触して、電気的に接続されるようになっている。また、接触部42に側面電極34の下端部を半田付けしても良い。

【0038】次にキャビティプレート10とプレート型圧電アクチュエータ20との接着について説明する。まず、上記の構成のキャビティプレート10の上へ位置合わせをして、圧電シート30の下面に導電性（電気伝導性）を有する接着剤を塗布したプレート型圧電アクチュエータ20を搭載する。次いで、プレート型圧電アクチュエータ20の上から、底面が平面の接着治具により、約10kg重の力を加えて、キャビティプレート10とプレート型圧電アクチュエータ20との接着を行う。

【0039】この時に、プレート型圧電アクチュエータ20の上面には、表面電極31及び表面電極32と擬似電極40とが設けられているので、接着治具の押圧力は、表面電極31及び表面電極32と擬似電極40とを介して、プレート型圧電アクチュエータ20の上面に加えられることになる。従って、プレート型圧電アクチュエータ20の一部にうねりがあっても、プレート型圧電アクチュエータ20は、その中央部に設けられた擬似電極40に、接着治具60から加えられる力が伝達されるので、プレート型圧電アクチュエータ20のうねりを押し延ばすことができる。従って、キャビティプレート10上へは、プレート型圧電アクチュエータ20が隙間無く確実に接着される。

【0040】次に、図9を用いて、上記のインクジェットプリンタヘッド1の電気的接続関係を説明する。図9は、インクジェットプリンタヘッド1の電気的接続関係を示す概念図である。図9に示すように、圧電シート25に設けられているコモン電極35と、圧電シート27

に設けられているコモン電極35と、圧電シート29に設けられているコモン電極35と、キャビティプレート10とは、共通の電極60に接続されている。従って、圧電シート26、28、30の駆動電極36に正の電位が付加される場合には、共通の電極60は、アース電極（負極）に接続され、圧電シート26、28、30の駆動電極36に負の電位が付加される場合には、共通の電極60は、アース電極（正極）に接続されることになる。

10 【0041】次に、図9及び図10を参照して、インクジェットプリンタヘッド1の動作を説明する。図10は、インクジェットプリンタヘッド1の動作を示す概念図である。圧電シート26、28、30に各々設けられている駆動電極36に駆動電圧が印加された場合には、図10に示すように、圧電シート26～30が活性層として圧電効果により変形する。このときに、圧電シート30の駆動電極36とキャビティプレート10との間にも駆動電圧が印加されて、圧電シート30も活性層として変形することができる。従って、インク室16内に十分な圧力を生じることができる。

20 【0042】尚、本発明は上述した実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更をすることが可能である。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に係る発明の圧電式インクジェットプリンタヘッドでは、圧電アクチュエータの最下層の圧電シートのキャビティプレートに当接する面には、第二電極が設けられておらず、最下層の圧電シートのキャビティプレートに当接する面と反対側の面には、第一電極が設けられ、キャビティプレート及び第二電極は共に共通電位の部分に接続されているので、最下層の圧電シートも活性層として機能することができる。従って、インク室のインクに十分な圧力を付加することができる。また、最下層の圧電シートに別の絶縁被膜を設ける必要もなく、製造コストも高くない。

40 【0044】また、請求項2に係る発明の圧電式インクジェットプリンタヘッドでは、請求項1に記載の圧電式インクジェットプリンタヘッドの効果に加えて、圧電アクチュエータとキャビティプレートとは、導電性を有する接着剤により接着されているので、圧電アクチュエータとキャビティプレートとは、導電性を有する接着剤により導通され、最下層の圧電シートも活性層として機能することができる。

50 【0045】また、請求項3に係る発明の圧電式インクジェットプリンタヘッドでは、請求項1又は2に記載の圧電式インクジェットプリンタヘッドの効果に加えて、圧電アクチュエータの前記キャビティプレートに当接する面は、導電層であるので、圧電アクチュエータとキャビティプレートとは、導通され、最下層の圧電シートも

＊【図 8】図 8 は、キャビティプレート 10 を分解した状態の断面図である。

【図9】図9は、インクジェットプリンタヘッド1の電氣的接続関係を示す概念図である。

【図10】図10は、インクジェットプリンタヘッド1の動作を示す概念図である。

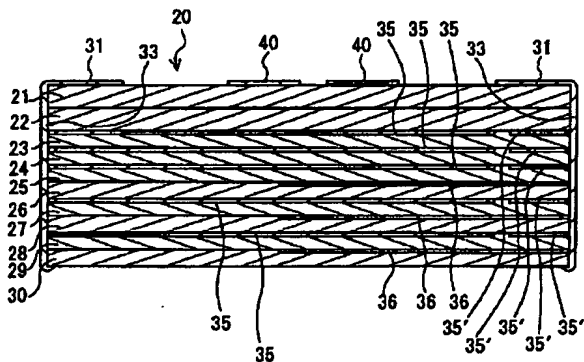
【図11】図11は、従来のインクジェットプリンタヘッド1の断面図である。

【符号の説明】

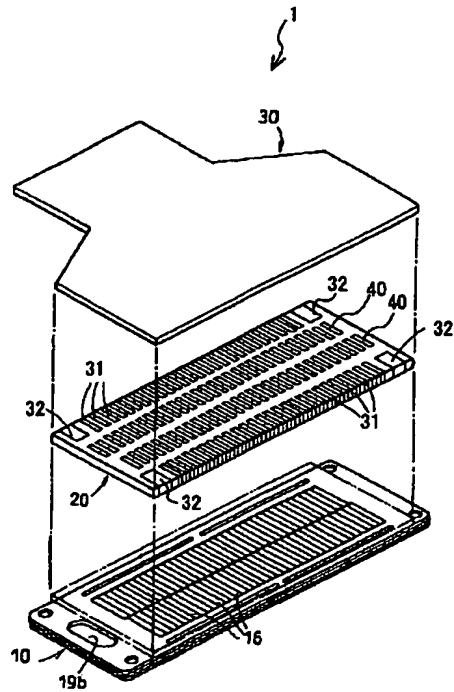
- 10 1 インクジェットプリンタヘッド
- 10 10 キャピティプレート
- 11 ノズルプレート
- 12 マニホールドプレート
- 12 a インク通路
- 13 スペーサプレート
- 14 ベースプレート
- 16 圧力室
- 16 e 桁
- 17 貫通孔
- 20 18 貫通孔
- 20 プレート型圧電アクチュエータ
- 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 圧電シート
- 31 表面電極
- 32 表面電極
- 33, 34 側面電極
- 35 コモン電極
- 35 a 端部
- 35' 捨てパターン電極
- 30 36 駆動電極
- 36 a 端部
- 36' 捨てパターン電極
- 40 擬似電極
- 41 溝部

*

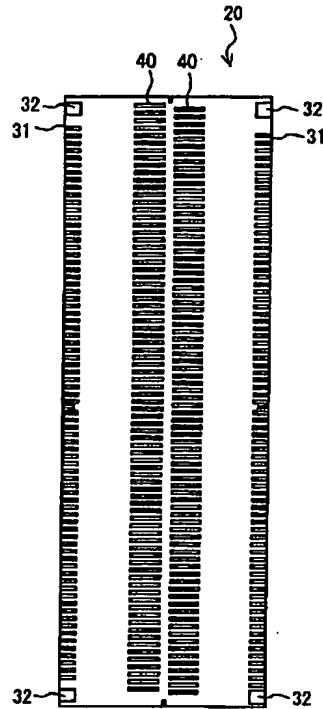
【図5】



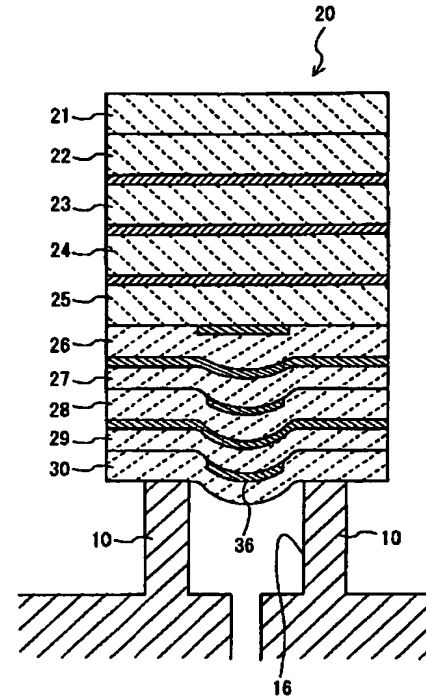
【図1】



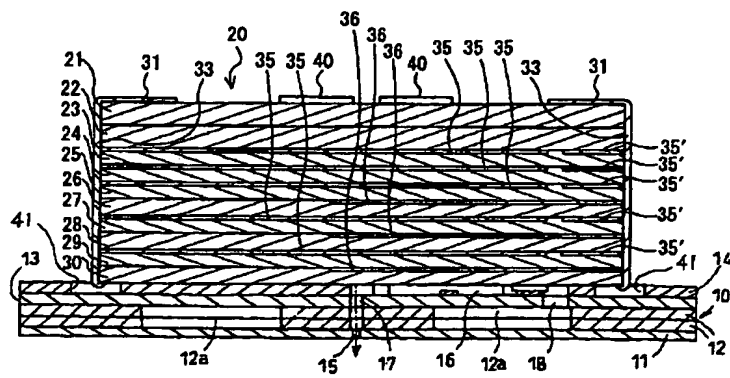
【図2】



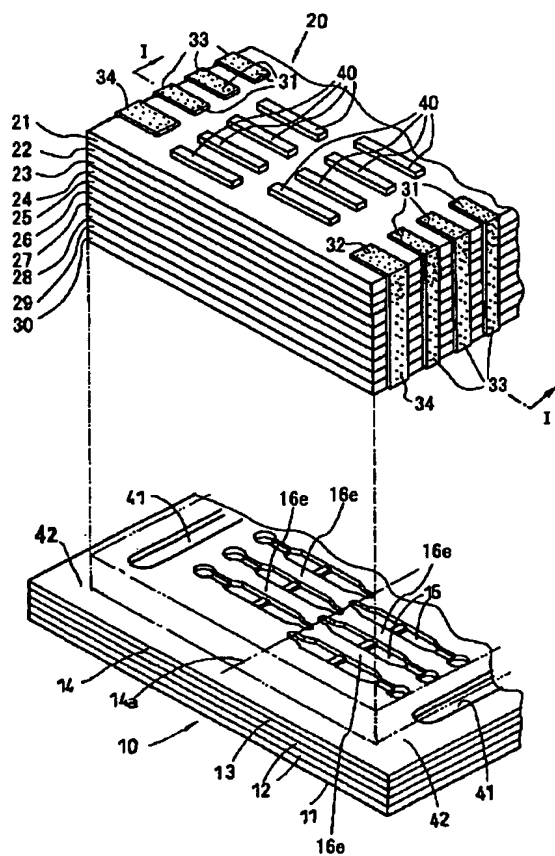
【図10】



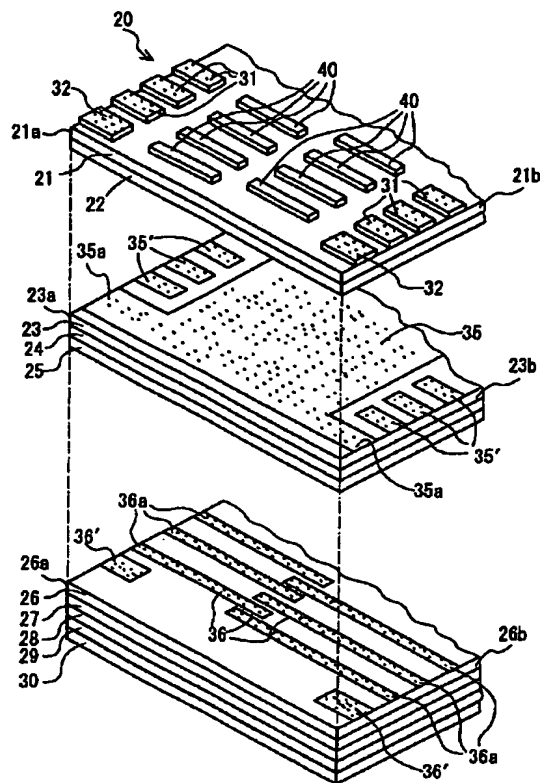
【図6】



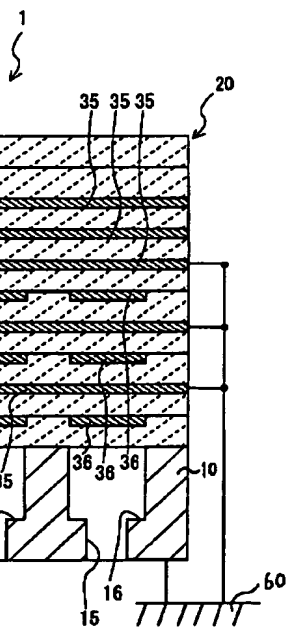
【図3】



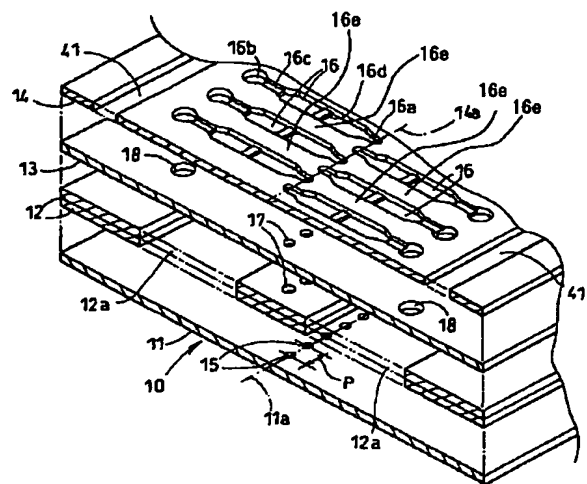
【図4】



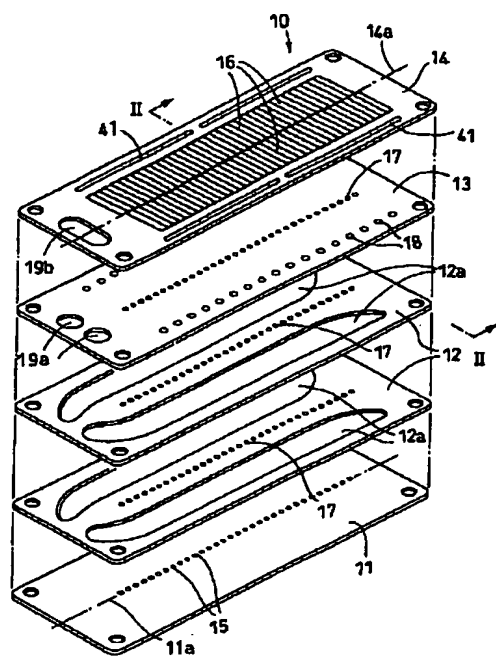
【図9】



【図8】



【図7】



【図11】

